

(19)



JAPANESE PATENT OFFICE

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11) Publication number: **11018390 A**

(43) Date of publication of application: **22 . 01 . 99**

(51) Int. Cl.

**H02K 23/04**  
**H02K 15/03**

(21) Application number: **09163603**

(22) Date of filing: **20 . 06 . 97**

(71) Applicant: **MABUCHI MOTOR CO LTD**

(72) Inventor: **TAKAYANAGI TOSHIAKI**  
**EBIHARA KEISUKE**

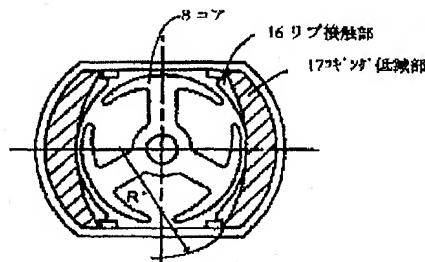
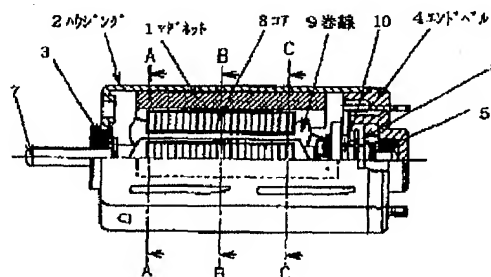
(54) **SMALL MOTOR**

(57) Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To reduce cogging of a small motor, to provide a magnet configuration which is mounted easily and to provide its mounting means.

**SOLUTION:** A small motor is provided with a bottomed hollow cylindrical housing 2 which is composed of a ferromagnetic material and which has an open part on one side, with a magnet 1, for a stator magnetic pole, which is attached to the inner circumferential face of the housing, with an end bell 4 which is fitted to the open part of the housing 2, with a brush 6 which is attached to the end bell 4, with a plurality of salient-pole magnetic poles which are composed of a core 8 attached to a rotor shaft 7 and of a winding 9 and with a commutator 10. Then, the magnet 1 is composed of an integrally constituted cogging reduction part 17 and of rib contact parts 16 on both sides of it. A magnet stop rib is installed integrally with the housing 2 on the inner circumferential face of the housing so as to come into contact with the rib contact parts 16. The magnet 1 is force-fitted and fixed between the magnet stop rib and the inner circumferential face of the housing.

COPYRIGHT: (C)1999,JPO



(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-18390

(43) 公開日 平成11年(1999) 1月22日

(51) Int.Cl.<sup>6</sup>

H 0 2 K 23/04  
15/03

識別記号

F I

H 0 2 K 23/04  
15/03

A

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平9-163603

(22) 出願日 平成9年(1997) 6月20日

(71) 出願人 000113791

マブチモーター株式会社

千葉県松戸市松飛台430番地

(72) 発明者 高柳 敏明

千葉県松戸市松飛台430番地 マブチモーター株式会社内

(72) 発明者 海老原 啓介

千葉県松戸市松飛台430番地 マブチモーター株式会社内

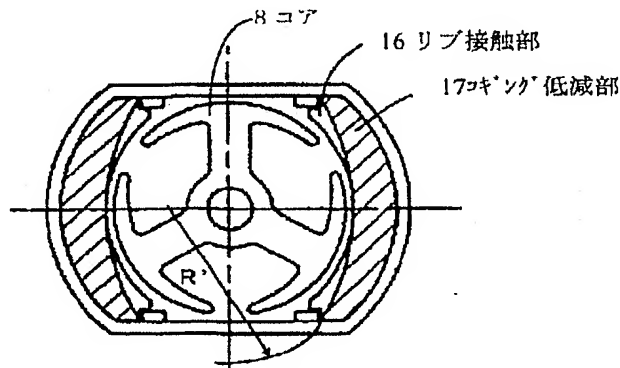
(74) 代理人 弁理士 森田 寛 (外2名)

(54) 【発明の名称】 小型モータ

(57) 【要約】

【課題】 本発明は、小型モータのコギングを低減させると共に、取付容易なマグネット構成及びその取付手段を提供することを目的としている。

【解決手段】 本発明の小型モータは、強磁性材からなり、一方に開放部を持つ有底中空筒状のハウジング2、該ハウジング内周面上に取り付けられる固定子磁極用マグネット1、ハウジング2の開放部に嵌合されるエンドベル4、該エンドベル4に取り付けられたブラシ6、及び回転子シャフト7上に取り付けられたコア8及び巻線9から成る複数の凸極磁極及びコミテータ10を備えている。そして、マグネット1は、一体に構成されたコギング低減部17及びその両側のリブ接触部16から成り、また、リブ接触部16に接するようにハウジング内周面上にハウジング2と一体にマグネット止めリブ20を設け、このマグネット止めリブ20及びハウジング内周面間にマグネット1を圧入固定する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 強磁性材からなり、一方に開放部を持つ有底中空筒状のハウジング、該ハウジング内周面上に取り付けられる固定子磁極用の複数のマグネット、前記ハウジングの開放部に嵌合されるエンドベル、該エンドベルに取り付けられたブラシ、及び回転子シャフト上に取り付けられたコア及び巻線から成る複数の凸極磁極及びコミテータを備えてなる小型モータにおいて、前記マグネットのそれぞれは、一体に構成されたスラスト方向中央のコギング低減部及びスラスト方向にその両側に位置するリブ接触部から成り、前記マグネットのリブ接触部の円周方向両側で、リブ接触部に接するようにハウジング内周面上にハウジングと一体にマグネット止めリブを設け、前記マグネット止めリブ及びハウジング内周面間に前記マグネットを圧入固定することを特徴とする小型モータ。

【請求項2】 マグネットのリブ接触部を全体的に見た半径方向の幅は、スラスト方向にハウジング底面側のリブ接触部が他方のリブ接触部よりも小であり、そして、この異なる幅に対応して前記マグネット止めリブが位置決めされている請求項1に記載の小型モータ。

【請求項3】 マグネットのコギング低減部は、その円周方向両端を切除することにより構成される請求項1ないし2に記載の小型モータ。

【請求項4】 マグネットのコギング低減部は、その円周方向中央の一定範囲においてその厚みを一定にすると共に、円周方向のその外側において厚みを薄くすることにより構成される請求項1ないし2に記載の小型モータ。

【請求項5】 マグネットのコギング低減部は、その内周面の曲率半径がリブ接触部の内周面曲率半径よりも大である請求項1ないし2に記載の小型モータ。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、コギングを低減させた小型モータに関し、特に、このような小型モータにおける固定子磁極用マグネット及びその取付に関するものである。

## 【0002】

【従来の技術】 コギングを低減させた小型モータは音響、映像機器等の種々の分野で必要とされている。例えば、MDプレイヤー或いはCD-ROM等に用いられる光ピックアップ駆動用の小型モータは、その停止位置を正確に制御するため、さらには、始動電圧及び電流を低く抑えるために、コギングを低減させる必要がある。

【0003】 従来、このようなコギングを低減するために採用された構成（実公昭61-20868号公報）について、図11及び図12を参照して説明する。図11は、従来の小型モータの断面図であり、図12は、同小型モータの縦断面図である。これら図において、1は固

定子磁極用マグネット、2はハウジング、3及び5は軸受、4はエンドベル、6はブラシ、7はシャフト、8はコア、9は巻線、10はコミテータである。21はハウジングと一体に形成された突起であり、この突起21をマグネット1の円周方向の端面23に圧接させることによりマグネット1の位置決めを行うものである。22はU字形状のパネであり、マグネット1の円周方向の端面23間に挿入することによりマグネット1を保持している。

【0004】 このマグネットの形状は、図12に示す縦断面図において、マグネット1の内周面の曲率半径が、その内周面中央位置からシャフト7の回転軸中心までの半径方向長さよりも大きくされている。言い換えると、図12に示した断面において、マグネット1は、円周方向の中央部よりも端部側で薄く、かつマグネット1内周面からコア8外周面までの間隔は、中央部よりも端部側で大きく離れた構成となっている。

【0005】 このような端部側で薄くしたマグネットではなく、一様な厚さのマグネットを使用したとき、円周方向にマグネットのあるところから無いところに来たとき、磁束密度は急激に大きく変動する。これに対して、図示したような円周方向端部側で薄くかつコア8までの距離を大きくしたマグネット1を使用したとき、磁束密度はマグネット1中央部から端部側に、さらにマグネットの無いところまでなめらかに正弦波状に減少し、それによってコギングを大幅に低減できることが知られている。

【0006】 一方、マグネット1の取付に関する従来技術として、図13に示すような構成が知られている。図13は、本発明に関して後述する図1と同様な方向に切断した従来の小型モータの断面図であるが、ハウジング2及びそれに取り付けられたマグネット1のみを図示し、他の構成の図示を省略している。図13において、1は、コギング対策のない一様な厚さの固定子磁極用マグネットであり、20はハウジングと一体に形成されたマグネット止めリブである。図11及び図12において、マグネット1は、突起21及びU字パネ22により取り付けられているが、図13においては、これに代えて、マグネット1は、円周方向の両側に位置するマグネット止めリブ20を用いて、これらマグネット両側のリブ20及びハウジング内周面間に圧入固定される。このように、マグネット1は、端部側で薄くされたものではなく、一定の厚さを有しているために、この端部側をマグネット止めリブ20により支持する圧入固定が可能となっている。

【0007】 しかしながら、従来の図11及び図12に示した構成では、さらにコギングを低減するために、マグネット端部側でより薄くした場合、図13を参照して説明したようなマグネット止めリブ20を用いた圧入固定手段を採用することはできない。仮に、端部側でさら

に薄くしたマグネットをマグネット止めリブ20を用いて圧入固定した場合には、マグネットの割れ、欠けが発生すると共に、十分な保持力でもって固定することはできない。また、このような端部側で薄くしたマグネットは、接着剤を用いて固定することも考えられるが、接着剤による固定は、管理が面倒な接着剤が必要であり、また、コスト上昇の原因となる。

#### 【0008】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、上記従来技術の問題点を解決し、小型モータのコギングを低減させると共に、取付容易なマグネット構成及びその取付手段を提供することを目的としている。

#### 【0009】

【課題を解決するための手段】本発明の小型モータは、固定子磁極がマグネット1から構成され、かつ回転子磁極がコア8に巻線9が巻かれた凸極磁極から構成される。上記回転子磁極は、コミテータ10と共にシャフト7の上に支持され、かつこのシャフト7は、軸受3及び5により回転可能に支持されている。ハウジングは、強磁性材から成り、一方に開放部を持つ有底中空筒状に構成され、その底部に前記軸受3が取り付けられている。また、その開放部には、エンドベル4が嵌合されている。エンドベル4は、前記軸受5を取り付けると共に、ブラシ6を支持している。電流は、外部よりブラシから、コミテータ10を経て回転子磁極の巻線9に流れることにより通常に回転動作するが、そのコギングは、低減したものとなっている。

【0010】ハウジング2の内周面に取り付けられているマグネット1の構成は、スラスト方向中央にコギング低減部17が設けられ、スラスト方向両側にリブ接触部16が設けられている。コギング低減部17は、例えば、マグネット1の内周面の曲率半径を、リブ接触部16の内周面曲率半径よりも大きくすることにより構成する。これによって、磁束密度は、マグネット1のコギング低減部17の円周方向中央より両側に向けて減少し、コギングが効果的に減少する。

【0011】リブ接触部16は、例えば、円周方向中央から先端まで全体的に同じ厚さに構成することができ、これによって、マグネット1の割れ、欠けを生じることなく、十分な保持力でもって、ハウジングと一体に設けられたリブ20間で、かつハウジング内周面との間に圧入固定することができる。

【0012】そして、図7に示すように、ハウジング2への挿入方向前方（即ち、スラスト方向にハウジング底面側）のリブ接触部を全体的に見た半径方向の幅 $L_2$ を、後方の（即ち、ハウジング開放部側）リブ接触部の幅 $L_2'$ よりも小さく構成することができる。これに対応して、円周方向両側のマグネット止めリブ20間の中心のハウジング内周面位置から、マグネット止めリブ20までの半径方向に見た間隔は、マグネット1挿入方向

前方の間隔 $L_1$ が、後方の間隔 $L_1'$ よりも小さく構成することができる（請求項2）。これによって、マグネット1をリブ接触部16の幅の小さい方からハウジング2内に挿入するとき、マグネット1とマグネット止めリブ20との摺動接触を最少にして、マグネットのカスを生じることなく、圧入固定することができる。

【0013】また、図8及び図9に示すように、コギング低減部17は、円周方向両端を切除した構成にすることができる（請求項3）。磁束密度は、連続的ではなく、円周方向にマグネット1の中心から段階的に減少するものではあるが、簡単な構成にも関わらず、コギング低減には相当の効果がある。

【0014】さらに、図10に示すように、マグネット1のコギング低減部17の円周方向中央の一定範囲 $\alpha$ において、その厚みを一定に維持すると共に、その外側においてマグネット1の厚さを薄くすることができる（請求項4）。これによって、コギングを低減することができる。

#### 【0015】

【発明の実施の形態】本発明の第一の実施の形態を、図1～図6を参照して説明する。図1は、本発明の小型モータの断面図である。図2、図3、図4はそれぞれ、図1のラインA-A、ラインB-B、ラインC-Cで切断した断面図であるが、巻線等細部の図示は省略している。図5は、本発明の固定子磁極用マグネットの取付を示すための図である。図6は、固定子磁極用マグネットのみを取り出して示す斜視図である。

【0016】本発明は、固定子磁極及び回転子磁極をそれぞれ、複数の任意数に構成した小型モータに適用し得るものであるが、図示した小型モータは、2極の固定子磁極、及び3極の凸極回転子磁極を有するものであり、該固定子磁極のそれぞれは、C型異方性マグネット1から構成されている。回転子磁極は、コア8に巻線9が巻かれた3極の凸極磁極から構成される。7はシャフトであり、この上に、上記回転子磁極を支持すると共に、コミテータ10を支持し、かつこのシャフト7は、軸受3及び5により回転可能に支持されている。2はハウジングであり、強磁性材から成り、一方に開放部を持つ有底中空筒状に構成され、その底部に前記軸受3が取り付けられている。また、その開放部には、エンドベル4が嵌合されている。エンドベル4は、前記軸受5を取り付けると共に、ブラシ6を支持している。

【0017】詳細は後述するマグネット1の構成及びその取付を除いて、図示した小型モータは、通常のものであり、電流は、外部よりブラシ6から、コミテータ10を経て回転子磁極の巻線9に流れることにより通常に回転動作するが、そのコギングは、低減したものとなっている。

【0018】本発明の特徴とするマグネット1は、例えば、ネオジプラスチック材質から構成されるものであ

て、ハウジング1の内周面に取り付けられている。マグネット1の構成は、図6に示すように、スラスト方向中央にコギング低減部17が設けられ、スラスト方向両側にリブ接触部16が設けられているが、全体的に一体に同一材料によって構成されている。図1のスラスト方向中央のコギング低減部17に相当するラインB-Bで切断した図3に、コギング低減部17の断面形状が示されている。ここに図示した第一の実施の形態において、マグネット1のコギング低減部17は、その内周面の曲率半径 $R'$ （図3参照）が、リブ接触部16の内周面曲率半径 $R$ （図4参照）よりも大きくされて、その結果、コギング低減部17では円周方向中央部より両側に向けて厚さが薄くされると共に、マグネット1内周面から半径方向に回転子磁極コア8外周面までの距離が大きくなっている。これによって、磁束密度は、マグネット1のコギング低減部17の円周方向中央より両側に向けて減少し、コギングが効果的に減少する。

【0019】図1のスラスト方向両側のリブ接触部16に相当するラインA-Aで切断した図2、及びラインC-Cで切断した図4に、リブ接触部16の断面形状が示されている。詳細は後述するが、マグネット1は、このリブ接触部16が、ハウジングと一体に設けられたリブ20間に圧入固定されるものであるから、このリブ接触部16のリブに接する側において、割れ、欠けが生じず、十分な保持力を提供するだけの厚さにされなければならない。図2及び図4に見られるように、図示した実施の形態においては、リブ接触部16の円周方向両側においても、その中央部と同じ厚さに、即ちリブ接触部16は円周方向中央から両端側まで全体的に同じ厚さに構成されている。

【0020】このように構成されたマグネット1は、強磁性材から成りかつ一方に開放部を持つ有底中空筒状のハウジング2の該開放部の側から、ハウジング2内に挿入されて固定される。ハウジング2には、これと一体にマグネット止めリブ20が設けられている。このマグネット止めリブ20と、ハウジング内周面が共同して、マグネット1のリブ接触部16を圧入固定するものであるから、マグネット止めリブ20は、各マグネット1のリブ接触部16のそれぞれの円周方向両側に備える必要がある。また、マグネット止めリブ20は、ピン突起状に構成することもできるが、好ましくは、少なくともそれぞれのリブ接触部16のスラスト方向の全長に渡って接触するようライン状に構成する。また、マグネット止めリブ20は、マグネット1の片側では各リブ接触部16毎に、スラスト方向に分割した独立構成のものにする必要は必ずしもないが、図5に示したマグネット止めリブ20は、製造及び組立の容易さのためにスラスト方向に分割した構成となっている。

【0021】図7は、本発明の第二の実施の形態を示し

ている。マグネット1のコギング低減部の構成は、第一の実施の形態と同じであるが、その両端に位置する2つのリブ接触部16を全体的に見た半径方向の幅が異なるものとなっており、ハウジング2への挿入方向前方（即ち、ハウジング底面側）のリブ接触部の幅 $L_2$ が、後方の（即ち、ハウジング開放部側）リブ接触部の幅 $L_2'$ よりも小さく構成されている。マグネット1は、マグネット止めリブ20の間に圧入されると共に、ハウジング1の内周面に対しても圧入されることは前述したが、ここで、リブ接触部を全体的に見た半径方向の幅とは、図7に示すような断面図で見た場合の幅を意味し、（ハウジング内周面に接している）マグネット1の外周面の円周方向中央の位置から、シャフト中心軸方向に半径方向に見た最遠位置、即ち、マグネット止めリブ20に接する位置までの半径方向厚みを意味している。これに対応して、両側のマグネット止めリブ20間の中心のハウジング内周面位置から、マグネット止めリブ20までの半径方向間隔は、マグネット1挿入方向前方の間隔 $L_1$ が、後方の間隔 $L_1'$ よりも小さく構成されている。

【0022】これによって、マグネット1をリブ接触部16の幅の小さい方からハウジング2内に挿入するとき、マグネット1とマグネット止めリブ20との摺動接触を最少にして、マグネットのカスを生じることなく、圧入固定することができる。また、前記マグネット1挿入方向から見て、マグネット止めリブ20の後端側で、マグネット止めリブ20をテーパ形状に構成することができる。これによりスムーズな挿入が可能となる。

【0023】図8及び図9は、本発明の第三の実施の形態を示している。図9は、図8のラインD-Dに沿って切断した断面図であるが、回転子は図示を省略している。この図において、コギング低減部17は、円周方向両端を切除した構成となっている。磁束密度は、円周方向中央が最も大きく、次ぎにコギング低減部17の切除した部分で小さくなるが、その両側に位置するリブ接触部16を通して一定の磁束は確保される。そして、円周方向にリブ接触部16のリブ20に接触する部分を過ぎると磁束はさらに減少する。このように、磁束密度は、連続的ではなく、円周方向にマグネット1の中心から段階的に減少するものではあるが、簡単な構成にも関わらず、コギング低減には相当の効果がある。

【0024】図10は、本発明の第四の実施の形態を示している。マグネット1のコギング低減部17の円周方向中央の一定範囲（図示の $\alpha$ で示す範囲）において、その厚みは一定に維持され、円周方向のその外側において、マグネット1の厚さが薄くされている。これによって、コギングを低減することができる。

【0025】

【発明の効果】本発明は、ハウジング内周面上に取り付けられるマグネットを備えてなる小型モータにおいて、マグネットを、中央のコギング低減部及びその両側のリ

7

ブ接触部から構成すると共に、マグネットのリップ接触部に接するようにハウジング内周面上にハウジングと一体にマグネット止めリップを設け、これによって、マグネットを圧入固定するものであるから、コギングを効果的に低減することができると共に、マグネットを製造上容易に、かつマグネットの割れ、欠けを生じることなく確実に、また、接着剤を必要とすることなく低コストで固定することが可能となる。

【0026】そして、マグネットのリップ接触部を全体的に見た半径方向の幅を、ハウジング内への挿入方向前方側で小さくし、かつこれに対応してマグネット止めリップを設けることにより、マグネット1がハウジング2内に挿入されるとき、マグネット1とマグネット止めリップ20との摺動接触を最少にして、マグネットのカスを生じることなく、圧入固定することができる。

【0027】また、コギング低減部を、その円周方向両端を切除した構成にすることにより、構成簡単にして、コギングを十分に低減することができる。さらに、コギング低減部を、その円周方向中央の一定範囲においてその厚みを一定にすると共に、円周方向のその外側において厚みを薄くすることにより、コギングを低減することができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の小型モータの第一の実施の形態を示す断面図である。

【図2】図1のラインA-Aで切断した断面図である。

【図3】図1のラインB-Bで切断した断面図である。

【図4】図1のラインC-Cで切断した断面図である。

【図5】本発明の固定子磁極用マグネットの取付のための図である。

10

20

30

【図6】固定子磁極用マグネットのみを取り出して示す斜視図である。

【図7】本発明の小型モータの第二の実施の形態を示す断面図である。

【図8】本発明の小型モータの第三の実施の形態を示す断面図である。

【図9】図8のラインD-Dに沿って切断した断面図であるが、回転子は図示を省略している。

【図10】本発明の小型モータの第四の実施の形態を示す断面図である。

【図11】従来の小型モータの断面図である。

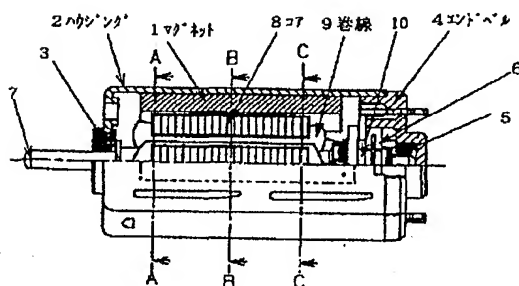
【図12】図11に示した従来の小型モータの縦断面図である。

【図13】従来のマグネットの取付を示す断面図である。

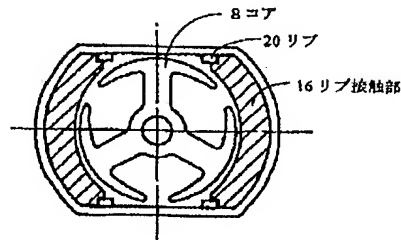
#### 【符号の説明】

- 1 固定子磁極用マグネット
- 2 ハウジング
- 3 軸受
- 4 エンドベル
- 5 軸受
- 6 ブラシ
- 7 シャフト
- 8 コア
- 9 巻線
- 10 コミテータ
- 16 リップ接触部
- 17 コギング低減部
- 20 マグネット止めリップ

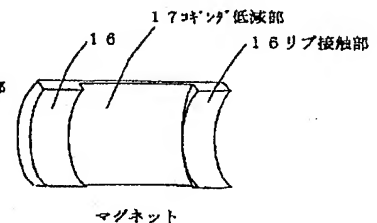
【図1】



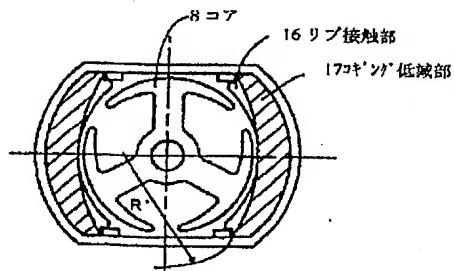
【図2】



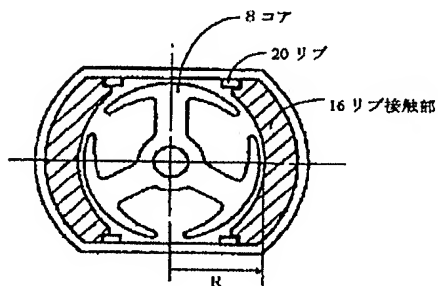
【図6】



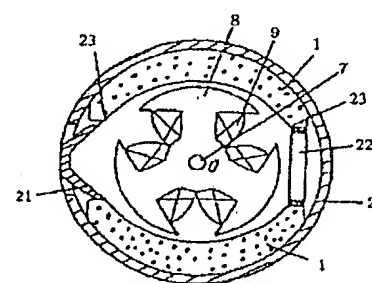
【図3】



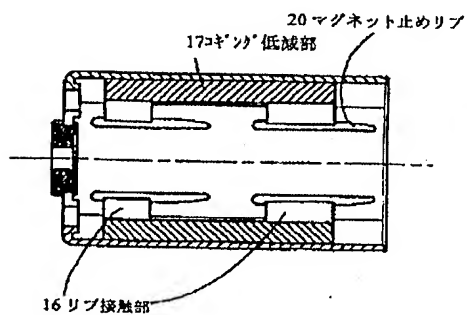
【図4】



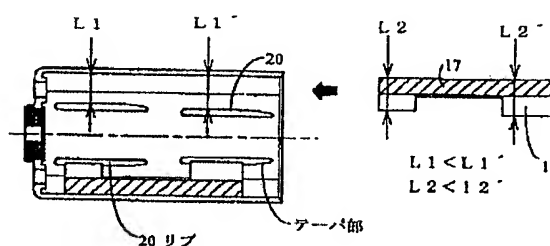
【図12】



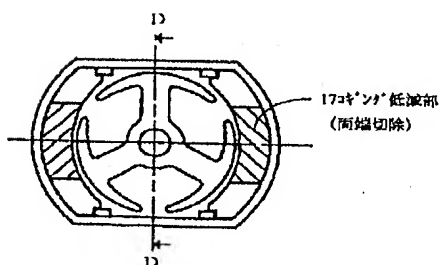
【図5】



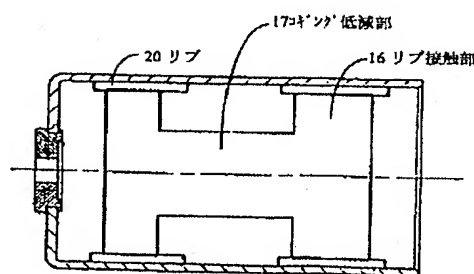
【図7】



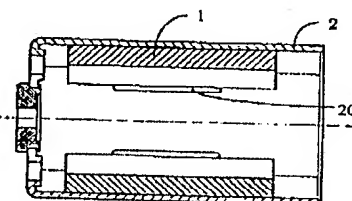
【図8】



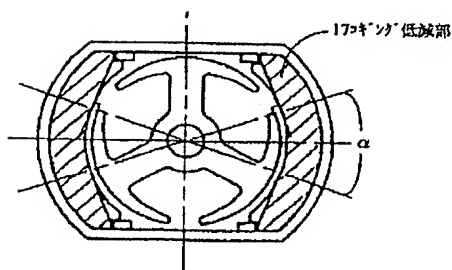
【図9】



【図13】



【図10】



【図11】

